

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

1

Magnetkupplungsanordnung zur Übertragung eines Drehmomentes

Die Erfindung betrifft eine Magnetkupplungsanordnung zum Übertragen eines Drehmomentes von einer Antriebswelle auf
5 eine Abtriebswelle, wobei der Antriebswelle und der Abtriebswelle jeweils zumindest eine Magnetanordnung zugeordnet ist und wobei sich zwischen den Magnetanordnungen ein Spalttopf erstreckt, welcher zumindest eine innere Hülle und wenigstens eine äußere Hülle aufweist.

10

Derartige Magnetkupplungsanordnungen dienen zur berührungslosen Kraftübertragung z.B. zwischen zwei hermetisch dicht getrennten Räumen, die nur über Magnetfelder ohne sonstige mechanische Verbindung zur Kraftübertragung gekoppelt sind.
15 Die Magnetkupplungen können z.B. bei Magnetpumpen oder dergleichen, eingesetzt werden. Ferner können derartige Kupplungssysteme für Rührwerke, Lüfter, Mischer, Zentrifugen oder dergleichen bewegliche Apparaturen verwendet werden.

20

Die Spalttöpfe derartiger Magnetkupplungen können z.B. aus nicht metallischen Materialien, wie z.B. Keramik, Kohlefaserverbundwerkstoffen oder Kunststoffen gefertigt werden. Bei derartigen Spalttöpfen ergeben sich keine Wirbelstromverluste, jedoch ist der Einsatz dieser Spalttöpfe erheblich hinsichtlich des auftretenden Drucks und der auftretenden Temperatur begrenzt. Ferner sind auch Spalttöpfe aus Ganzmetall bekannt. Bei metallischen Spalttöpfen ergeben sich aufgrund der bewegten Magnetfelder hohe Wirbelströme, wodurch zusätzliche Antriebsleistung erforderlich wird,
25 welche sich in Form von Wärme im Magnetraum niederschlägt. Mit steigender Übertragungsleistung, Spalttopfwandstärke und/oder zunehmender Umfangsgeschwindigkeit der Magnetkupplung steigen auch die Wirbelströme an, sodass auch der Wir-

30

BEST AVAILABLE COPY

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

2

kungsgrad von z. B. Magnetkupplungen mit einem metallischen Spalttopf negativ beeinflusst wird. Darüber hinaus sind auch Magnetkupplungsanordnungen bekannt, welche einen Spalttopf mit einer sogenannten Sandwichbauweise aufweisen.

5

Ein derartiger Spalttopf ist aus der Druckschrift DE 689 15 713 bekannt. Durch diese Druckschrift wird ein verlustarmes, synchrones, magnetisches Antriebssystem offenbart, welches eine Magnetkupplungsanordnung umfasst, wobei die Magnetkupplung einen Spalttopf aus einer inneren Hülle und einer äußeren Hülle aufweist. Die innere Hülle ist bei dem bekannten Antriebssystem aus einer Vielzahl von parallel zueinander angeordneten Ankerblechen bzw. Ringelementen ausgebildet.

15

Daraus ergibt sich insbesondere der Nachteil, dass eine Vielzahl von Bauteilen für die innere Hülle erforderlich sind. Neben den erhöhten Fertigungs- und Montagekosten ergibt sich ferner der Nachteil, dass die einzelnen Ankerbleche bei der Montage zueinander ausgerichtet werden müssen. Ein relativ großer Volumenanteil des druckführenden und teilweise aggressiven Medien ausgesetzten Zylinderteiles ist nicht aus Metall, sondern aus Flachdichtungsmaterial. Des weiteren sind verschiedene Elastomere zur Abdichtung des Druckzylinders notwendig, welche wie auch das Federteil im Produktraum sitzen. Der äußere Körper bildet keine weitere dichte Schutzhülle. Darüber hinaus sind die Wartungskosten bei einem derartig aufgebauten Spalttopf relativ hoch, da ein Auseinander- und Zusammenbauen des Spalttopfes aufgrund der Vielzahl von Bauteilen zeitintensiv ist.

30

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Magnetkupplungsanordnung der eingangs genannten Gattung

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

3

vorzuschlagen, welche einerseits einen möglichst hohen Wirkungsgrad aufweist und andererseits möglichst montage- und wartungsfreundlich bei maximaler Betriebssicherheit ausgestaltet ist.

5

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich insbesondere aus den Unteransprüchen.

- 10 Demnach wird eine Magnetkupplungsanordnung zur Übertragung eines Drehmomentes von einer Antriebswelle auf eine Abtriebswelle vorgeschlagen, wobei der Antriebswelle und der Abtriebswelle jeweils zumindest eine Magnetanordnung zugeordnet ist und wobei sich zwischen den Magnetanordnungen
15 ein Spalttopf erstreckt, welcher zumindest eine innere Hülle und wenigstens eine äußere Hülle aufweist. Erfindungsgemäß kann die innere Hülle aus zumindest einem etwa spulenartig verlaufenden Profilelement oder dergleichen gebildet werden und die äußere Hülle zum axialen Befestigen des Profilelements vorgesehen sein.
20

- Auf diese Weise wird die innere Hülle des Spalttopfes aus einem einzigen Bauteil gefertigt, welches in Form einer Spule aus einem Endlosmaterial, wie eine Schraubenfeder
25 gewickelt ist, sodass die Herstellungskosten und auch die Wartungskosten der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung erheblich reduziert werden. Durch die Wahl der Anzahl der Windungen und durch die Vorgabe des Wickelradius können verschiedene Abmessungen von Spalttöpfen je nach Anwendungsfall, vorzugsweise aus dem gleichen Endlosprofil, realisiert werden. Als Werkstoffe können beispielsweise Legierungen, wie z. B. die Legierung 1.4571 oder 2.4610, verwendet werden.
30

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

4

Insgesamt ergibt sich bei der erfindungsgemäßen Magnetkupp-
lungsanordnung ein verlustarmer Spalttopf mit einer sehr
kompakten Bauweise, bei der die Wirbelstromverluste gegen-
über Ganzmetallspalttöpfen verringert werden und die Ar-
beitsweise der Magnetkupplung effizient genutzt werden
kann.

Im Rahmen einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegen-
den Erfindung kann vorgesehen sein, dass das spulenartig
bzw. schraubenfederartig verlaufende Profilelement zumin-
dest an einer ersten Seite eine Nut oder dergleichen und an
einer parallel zur ersten Seite ausgerichteten zweiten Sei-
te zumindest einen an die Nut angepassten Vorsprung oder
dergleichen aufweist, sodass der Vorsprung und die Nut von
benachbarten Windungen des spulenartig angeordneten Profil-
elementes in Eingriff stehen. Auf diese Weise kann eine
Nut-/Federverbindung realisiert werden, welche zum einen
eine gekammerte Abdichtungsanordnung ermöglicht und zum
anderen gleichzeitig eine Zentrierung der verschiebenden
Windungen des Profilelements zueinander realisiert.

Es sind jedoch auch andere konstruktive Formen des Profil-
elementes zum Verbinden, wie z. B. Rund-, Doppelnuten oder
glatte Verbindungen, denkbar. Neben den genannten Formen
sind auch andere Profilformen möglich. Beispielsweise sind
auch Vierkantflachprofile, Rundprofile, Doppelnutprofile,
Hohlprofile oder dergleichen denkbar. Bei der Verwendung
von Hohlprofilen ist es möglich, dass für einen Vorlauf und
einen Rücklauf jeweils ein Profil vorgesehen ist, sodass
eine Beheizung oder Kühlung des Spalttopfes realisiert wer-
den kann.

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

5

Um eine optimale Abdichtung zwischen den einzelnen Windungen des Profilelements zu realisieren, kann gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass vorzugsweise zwischen den beiden aneinanderliegenden Seiten verschiedener Windungen des Profilelements ein Dichtmaterial vorgesehen ist. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von Endlosware, wie z. B. eines Dichtbandes, einer Dichtschnur, einer Dichtmasse oder dergleichen. Somit bietet die innere Hülle der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung eine eigenständig hermetisch dichtende Druckhülle. Jedoch ist auch eine Beschichtung zum Abdichten denkbar.

Gemäß einer nächsten Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die äußere Hülle einen etwa zylindrischen Mantel mit einem etwa kreisförmigen Boden aufweist. Der Boden ist an dem Mantel befestigt. Beispielsweise kann der Boden an den Mantel angeschweißt sein. Es sind jedoch auch lösbare Befestigungsarten denkbar. Das andere Ende des Mantels ist an einem gehäusefesten Flansch befestigt. Auch hier kann eine lösbare oder auch eine nicht lösbare Befestigungsart gewählt werden. Somit bildet die äußere Hülle einen zweiten hermetischen Abschluss, sodass selbst bei einer Leckage an der inneren Hülle kein Medium austreten kann. Geeignete Sensoren können vorgesehen sein, um einen Dichtheitsgrad zu überwachen.

Um die Wirbelstromverluste weiter zu reduzieren, kann der Mantel der äußeren Hülle gemäß einer anderen Variante der Erfindung auch abschnittsweise geschlitzt ausgebildet sein. Wenn keine in Längsrichtung des Mantels durchgehend verlaufende Schlitze verwendet werden, kann die Druckstabilität der äußeren Hülle erhöht werden. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Mantel abschnittsweise in Längsrichtung ge-

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

6

kerbt ist. Bei dieser Ausführung kann zur weiteren Reduzierung der auftretenden Wirbelströme vorgesehen sein, dass in die Kerben zumindest ein Loch eingebracht wird. Vorzugsweise können die Kerben auch auf beliebige Art und Weise perforiert sein. Die Kerben und die Perforation können z. B. durch Ätztechnik oder Lasertechnik eingebracht werden.

Um auch eine gekerbte oder geschlitzte Hülle abzudichten, kann vorgesehen sein, dass die Schlitzte, die Kerben und/oder die Perforation entsprechend versiegelt sind. Vorzugsweise kann die Außenseite und/oder die Innenseite des Mantels der äußeren Hülle mit einer Folie aus z. B. PTFE oder einem anderen Werkstoff versiegelt werden. Als Werkstoff kann z. B. ein Kunstharz, ein Faserverbundstoff oder auch ein aufgebrachtter Keramikwerkstoff oder dergleichen verwendet werden. Auf diese Weise kann auch durch die äußere Hülle ein Austreten des Produktes verhindert werden.

Es hat sich gezeigt, dass es vorteilhaft ist, wenn zwischen den gekerbten und/oder geschlitzten Abschnitten des Mantels in Umfangsrichtung ein massiver Stützring an dem Mantel verbleibt. Somit wird die äußere Hülle noch unempfindlicher gegen Druckbelastungen. Durch die Aussparungen der Magnetanordnungen kann der Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung weiter verbessert werden.

Zum axialen Befestigen der inneren Hülle an einem gehäusefesten Flansch z. B. einer Pumpe oder dergleichen kann vorgesehen sein, dass der Boden der äußeren Hülle die Windungen des Profilelementes derart in axialer Richtung zusammenpresst, dass das Profilelement an dem gehäusefesten Flansch befestigt wird. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die dem Flansch zugewandten Endbereiche der äußeren

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

7

Hülle und der inneren Hülle an diesem befestigt sind. Beispielsweise können die Endbereiche angeschweißt oder über eine lösbare Verbindung an dem Flansch befestigt sein.

- 5 Um eine geeignete Vorspannung der inneren Hülle gegenüber dem Flansch zu realisieren, kann gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein, dass eine federnde Verbindung zwischen der inneren Hülle und der äußeren Hülle vorgesehen ist. Dabei kann jedes geeignete
- 10 Bauteil federnd ausgebildet sein. Beispielsweise kann der Boden der äußeren Hülle als Federblech ausgebildet sein. Möglicherweise kann ein starrer Widerlagerkörper und die benachbarten Bauteile, wie z. B. die Hüllen, die Böden und/oder das Profilelement, werkstoffmäßig und konstruktiv
- 15 derart ausgestaltet werden, dass die notwendige Federkraft zur sicheren Abdichtung aufgebracht wird.

- Eine andere mögliche Variante der Erfindung kann vorsehen, dass zwischen dem Boden der inneren Hülle und dem Boden der
- 20 äußeren Hülle zumindest ein Federelement angeordnet ist. Über das Federelement, welches z.B. eine Tellerfeder oder dergleichen ist, kann eine ausreichende Vorspannkraft bei der Montage der inneren Hülle zum axialen Befestigen aufgebracht werden. Beispielsweise kann das Federelement auch an
- 25 dem Flanschteil realisiert werden.

- Eine weitere Variante der vorliegenden Erfindung kann einen bestimmten Aufbau der Magnetanordnungen, insbesondere bei der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung, aber auch
- 30 bei anderen Magnetkupplungen, vorschlagen. Vorzugsweise kann jede Magnetanordnung Magnete mit verschiedener Polung aufweisen. Die äußere Magnetanordnung kann an der Antriebswelle und die innere Magnetanordnung kann an der Abtriebs-

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

8

welle befestigt sein. Vorzugsweise sind die Magnetanordnungen ringförmig ausgebildet und gegen mechanische und chemische Beanspruchungen geschützt. Es sind jedoch auch andere konstruktive Formen der Magnetanordnung möglich.

5

Jede Magnetanordnung kann zumindest einen Magnetring aufweisen, welcher in radialer Richtung zumindest eine wechselnde Polung N, S aufweist. Mehrere Magnetringe können dabei eine Gruppe bilden, wobei die Magnetringe jeder Gruppe im allgemeinen gleiche Polungen in Längsrichtung aufweisen. Die Magnetringe einer Gruppe können bevorzugt mit oder ohne Zwischenraum angeordnet sein. Es sind auch andere Polungsausrichtungen denkbar. Beispielsweise kann jeder Magnetring auch nur einen Pol N, S in radialer Richtung aufweisen.

10

15

Gemäß einer nächsten Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass jede Magnetanordnung mehrere unterschiedlich zueinander gepolte Gruppen aufweist, welche in Längsrichtung hintereinander angeordnet sind. Dabei kann zwischen den einzelnen Gruppen ein Zwischenraum vorgesehen sein. Es ist jedoch auch möglich, dass die Gruppen ohne Zwischenraum in Längsrichtung angeordnet sind.

20

Der Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung kann weiter erhöht werden, wenn die Zwischenräume zwischen verschiedenen Gruppen in Längsrichtung im Bereich der Stützringe an dem Mantel zugeordnet sind.

25

Gemäß einer nächsten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass die jeweiligen Magnetanordnungen an der äußeren Hülle und der inneren Hülle derart zueinander ausgerichtet sind, dass sich jeweils Magnete mit

30

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

9

unterschiedlicher Polung gegenüber liegen. Es sind jedoch auch andere Anordnungsmöglichkeiten denkbar.

5 Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- 10 Figur 1 eine geschnittene Teilansicht einer möglichen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung;
- Figur 2 eine geschnittene Teilansicht entlang der Schnittlinie A-A gemäß Figur 1;
- 15 Figur 3 eine quergeschnittene Ansicht eines Profilelements der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung;
- Figur 4 eine schematische Teilansicht einer äußeren Hülle der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung;
- 20 und
- Figur 5 eine geschnittene Teilansicht eines Spalttopfes mit Magnetanordnungen in einem Antrieb und einem Abtrieb.
- 25

30 In Figur 1 ist eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung zum Übertragen eines Drehmoments von einer Antriebswelle 1 auf eine Abtriebswelle 2 eines nicht weiter dargestellten Apparates gezeigt.

Bei der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung ist eine äußere Magnetanordnung 3 an der Antriebswelle 1 und eine innere Magnetanordnung 4 an der Abtriebswelle 2 vorgesehen.

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

10

Die äußere Magnetanordnung 3 und die innere Magnetanordnung 4 weisen jeweils verschiedene Magneten mit unterschiedlicher Polung auf, wobei die Polung der jeweiligen Magnete durch den Buchstaben N (Nordpol) und S (Südpol) gekennzeichnet sind. Die äußere und innere Magnetanordnung 3, 4 der dargestellten Variante der Magnetkupplungsanordnung zeigt jeweils drei Gruppen von Magnetringen 19, wobei die Magnetringe 19 einer Gruppe immer die gleiche Polungsausrichtung aufweisen. Bei jedem Magnetring 19 kann eine wechselnde Polung N, S in radialer Richtung vorgesehen sein. Die Magnetanordnungen 3, 4 weisen jeweils eine erste Gruppe mit zwei Magnetringen 19, eine zweite Gruppe mit vier Magnetringen 19 und schließlich eine dritte Gruppe wieder mit zwei Magnetringen 19 auf, wie dies insbesondere aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist.

Zwischen den beiden Magnetanordnungen 3, 4 erstreckt sich ein Spalttopf 5, welcher aus einer inneren Hülle und einer äußeren Hülle besteht. Die äußere Hülle ist bei diesem Ausführungsbeispiel mit einem Ende an einem gehäusefesten Flansch 6 und mit dem anderen Ende an dem Boden 12 angeschweißt. Eine andere Variante sieht vor, dass eine lösbare elastische Verbindung an dem Flansch 6 und/oder an dem Boden 12 vorgesehen ist. Die innere Hülle wird an den Enden plan ausgestaltet und liegt an dem Flansch 6 und an dem Boden 17 über ein Dichtmittel an.

Erfindungsgemäß ist bei der Magnetkupplungsanordnung die innere Hülle aus einem spulenartig verlaufenden Profilelement 7 gebildet. Das Profilelement 7 weist an dem dem Flansch 6 abgewandten Ende einen Boden 17 auf, der an dem Ende des Profilelements 7 befestigt und abgedichtet ist. Die äußere Hülle dient zum axialen Befestigen und radialen

WO/2005/061376

PCT/DE2004/002808

11

Abstützen des Profilelements 7, wobei Einzelheiten des Aufbaus und der Befestigungsart der jeweiligen Bauteile der vorgeschlagenen Magnetkuppelungsanordnung in den Figuren 2 bis 5 näher dargestellt sind.

5

In Figur 2 ist eine geschnittene Ansicht entlang der Schnittlinie A-A gemäß Figur 1 gezeigt. Durch Doppelpfeile sind die jeweils möglichen Drehbewegungen der Antriebswelle 1 und der Abtriebswelle 2 angedeutet, wobei die Antriebswelle 1 als treibende Magnetglocke und die Abtriebswelle 2 als getriebener Rotor fungieren.

10

In Figur 3 ist eine vergrößerte, querschnittene Ansicht des als innere Hülle verwendeten Profilelements 7 gezeigt. Um die einzelnen Windungen 18 des etwa spulenartig verlaufenden Profilelements 7 miteinander zu verbinden, ist eine Nut-/Federverbindung vorgesehen. Dazu weist das Profilelement 7 an einer ersten Seite eine Nut 8 auf, welche etwa trapezförmig im Querschnitt ausgebildet ist. An einer parallel zur ersten Seite ausgerichteten zweiten Seite ist ein an die Nut 8 angepasster Vorsprung 9 vorgesehen, sodass der Vorsprung 9 und die Nut 8 von benachbarten Windungen 18 in Eingriff bringbar sind. Um eine Abdichtung zwischen der Nut 8 und dem Vorsprung 9 zu erreichen, kann in der Nut 8 ein Dichtmaterial 10, wie z.B. ein Dichtungsband, eine Dichtungsschnur, Flüssigmateri-
25 al, Direktbeschichtungsmaterial oder eine Ummantelung, vorgesehen sein.

25

In Figur 4 ist eine vergrößerte Teilansicht der äußeren Hülle gezeigt. Die äußere Hülle weist einen etwa zylindrischen Mantel 11 mit einem etwa kreisförmigen Boden 12 auf. In dem zylindrischen Mantel 11 sind in Längsrichtung der äußeren Hülle Kerben 13 eingebracht, wobei bei dem gezeig-

30

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

12

ten Ausführungsbeispiel die Kerben 13 nur abschnittsweise eingebracht sind, sodass zwischen den Kerben 13 Stützringe 14 mit größerer Wandstärke verbleiben, welches insbesondere in Figur 5 gezeigt ist. Durch die Stützringe 14 wird dem Mantel 11 eine hohe Druckfestigkeit gegeben. Wie aus Figur 4 ersichtlich, können die Kerben 13 perforiert sein, indem in Längsrichtung der Kerben 13 die verbleibende Wandstärke durch Löcher 15 reduziert wird. Zur Verbesserung der Betriebssicherheit können die Löcher 15, die Kerben und/oder die Schlitzte versiegelt sein. Die nicht weiter dargestellte Versiegelung kann an der Innenseite und der Außenseite des Mantels 11 vorgesehen sein.

In Figur 5 ist eine vergrößerte Teilansicht des Spalttopfes 5 der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung zwischen der äußeren Magnetanordnung 3 und der inneren Magnetanordnung 4 dargestellt. Aus dieser Figur wird insbesondere ersichtlich, dass es bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung vorgesehen ist, dass die Magnete der jeweiligen Magnetanordnungen 3, 4 derart zueinander beabstandet sind, dass im Bereich des Stützringes 14 kein Magnet vorgesehen ist. Ferner liegen sich Magnete der äußeren und inneren Magnetanordnung 3, 4 mit unterschiedlicher Polung (N, S) gegenüber.

Zur Montage der inneren und äußeren Hülle wird zunächst das Profilelement 7 zusammen mit der äußeren Hülle an dem Flansch 6 auf dem Dichtmittel 20 befestigt. Danach wird das Federelement 16 zwischen dem Boden 17 des Profilelements 7 und dem Boden 12 des Mantels 11 zusammengepresst. Schließlich wird auch der Mantel 11 an dem Boden 12 befestigt.

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

13

Bezugszeichenliste

	1	Antriebswelle
5	2	Abtriebswelle
	3	Äußere Magnetanordnung
	4	Innere Magnetanordnung
	5	Spalttopf
	6	Flansch
10	7	Profilelement
	8	Nut
	9	Vorsprung
	10	Dichtmaterial
	11	Mantel
15	12	Boden
	13	Kerbe
	14	Stützring
	15	Loch
	16	Federelement
20	17	Boden
	18	Windungen
	19	Magnetring
	20	Dichtmittel

25

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

14

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 5 1. Magnetkupplungsanordnung zum Übertragen eines Drehmomentes von einer Antriebswelle auf eine Abtriebswelle, wobei der Antriebswelle und der Abtriebswelle jeweils zumindest eine Magnetanordnung zugeordnet ist und wobei sich zwischen den Magnetanordnungen ein Spalttopf erstreckt, welcher zumindest eine
10 innere Hülle und wenigstens eine äußere Hülle aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Hülle aus zumindest einem etwa spulenartig verlaufenden Profilelement (7) gebildet ist, und dass die äußere Hülle zum axialen Befestigen des Profilelements (7) vorgesehen ist.
15
2. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Profilelement (7) an einer ersten Seite eine Nut (8) und an einer parallel zur
20 ersten Seite ausgerichteten zweiten Seite einen an die Nut (8) angepassten Vorsprung (9) aufweist, so dass der Vorsprung (9) und die Nut (8) von benachbarten Windungen (18) des spulenartig verlaufenden Profilelementes (7) in Eingriff stehen.
25
3. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest an einer der beiden Seiten des Profilelementes (7) ein Dichtmaterial (10) vorgesehen ist.
30
4. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Dichtmaterial (10) ein Dichtband vorgesehen ist.

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

15

- 5 5. Magnetkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Hülle einen etwa zylindrischen Mantel (11) mit einem etwa kreisförmigen Boden (12) aufweist.
- 10 6. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (11) in Längsrichtung zumindest abschnittsweise geschlitzt ist.
- 15 7. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (11) in Längsrichtung zumindest abschnittsweise gekerbt ist.
- 20 8. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (11) in Längsrichtung mehrere Kerben (13) hintereinander aufweist.
- 25 9. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jede Kerbe (13) in der verbleibenden Wanddicke des Mantels (11) zumindest ein Loch (15) aufweist.
- 30 10. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass jede Kerbe (13) in der verbleibenden Wanddicke des Mantels (11) perforiert ist.
11. Magnetkupplungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (11) der äußeren Hülle an der Außenseite und/oder an der Innenseite eine Versiegelung aufweist.

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

16

12. Magnetkupplungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den gekerbten und/oder geschlitzten Abschnitten des Mantels (11) in Umfangsrichtung zumindest ein Stützring (14) vorgesehen ist.
13. Magnetkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (12) der äußeren Hülle die Windungen (18) des Profilelementes (7) derart zusammenpresst, dass das Profilelement (7) in axialer Richtung an einem gehäusefesten Flansch (6) befestigbar ist.
14. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine federnde Verbindung zwischen der inneren Hülle und der äußeren Hülle vorgesehen ist.
15. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Boden (17) der inneren Hülle und dem Boden (12) der äußeren Hülle zumindest ein Federelement (16) angeordnet ist.
16. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (17) der inneren Hülle an der dem Boden (17) zugewandten, letzten Windung des Profilelements (7) befestigt ist.
17. Magnetkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine äußere Magnetanordnung (3) vorgesehen ist, welche an der Antriebswelle (1) befestigt ist.

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

17

18. Magnetkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine innere Magnetanordnung (4) vorgesehen ist, welche an der Abtriebswelle (2) befestigt ist.
19. Magnetkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Magnetanordnung (3, 4) zumindest einen Magnetring (19) aufweist, welcher in radialer Richtung zumindest eine wechselnde Polung (N, S) aufweist.
20. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Magnetringe (19) mit gleicher Polung (N, S) in Längsrichtung mit oder ohne Zwischenraum angeordnet sind und eine Gruppe bilden.
21. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass jede Magnetanordnung (3, 4) mehrere unterschiedlich zueinander gepolte Gruppen aufweist, welche mit oder ohne Zwischenraum in Längsrichtung angeordnet sind.
22. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Zwischenraum einem Stützring (14) zugeordnet ist.
23. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 17 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweiligen Magnetanordnungen (3, 4) an der äußeren Hülle und der inneren Hülle derart zu einander ausgerichtet sind,

WO 2005/064776

PCT/DE2004/002808

18

dass sich jeweils Magnete mit unterschiedlicher Polung (N, S) gegenüberliegen.

WO 2005/064776

1/5

PCT/DE2004/002808

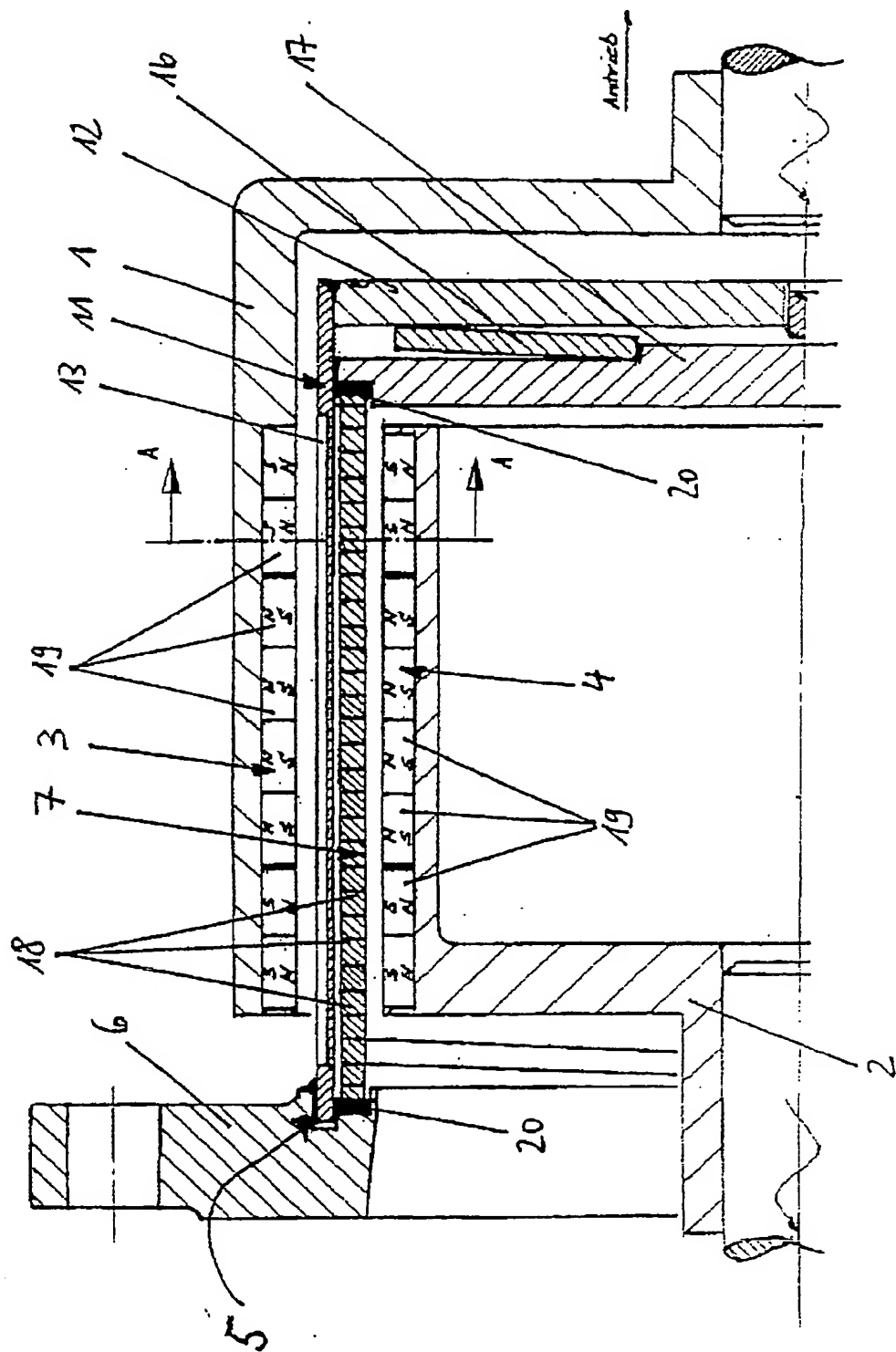


Fig. 1

WO 2005/064776

2/5

PCT/DE2004/002808

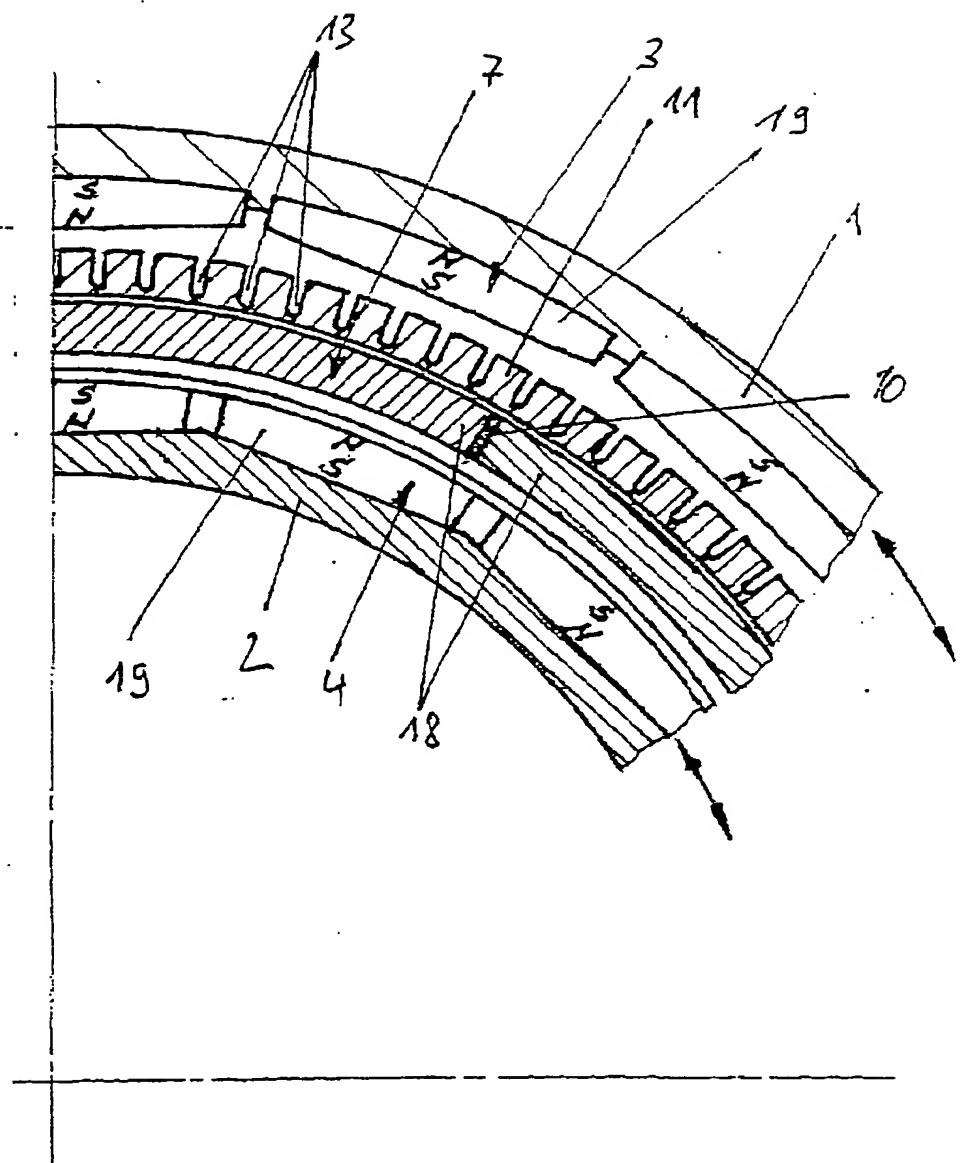


Fig. 2

WO 2005/064776

3/5

PCT/DE2004/002808

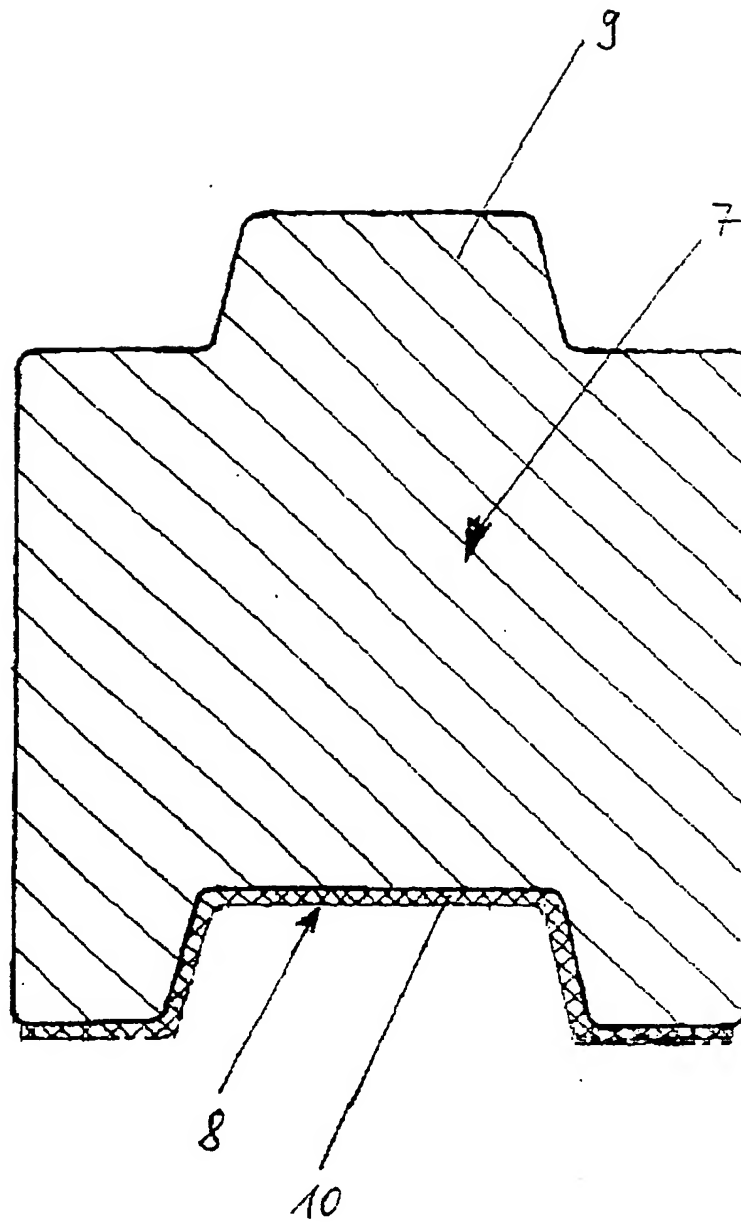


Fig. 3

WO 2005/064776

4/5

PCT/DE2004/002808

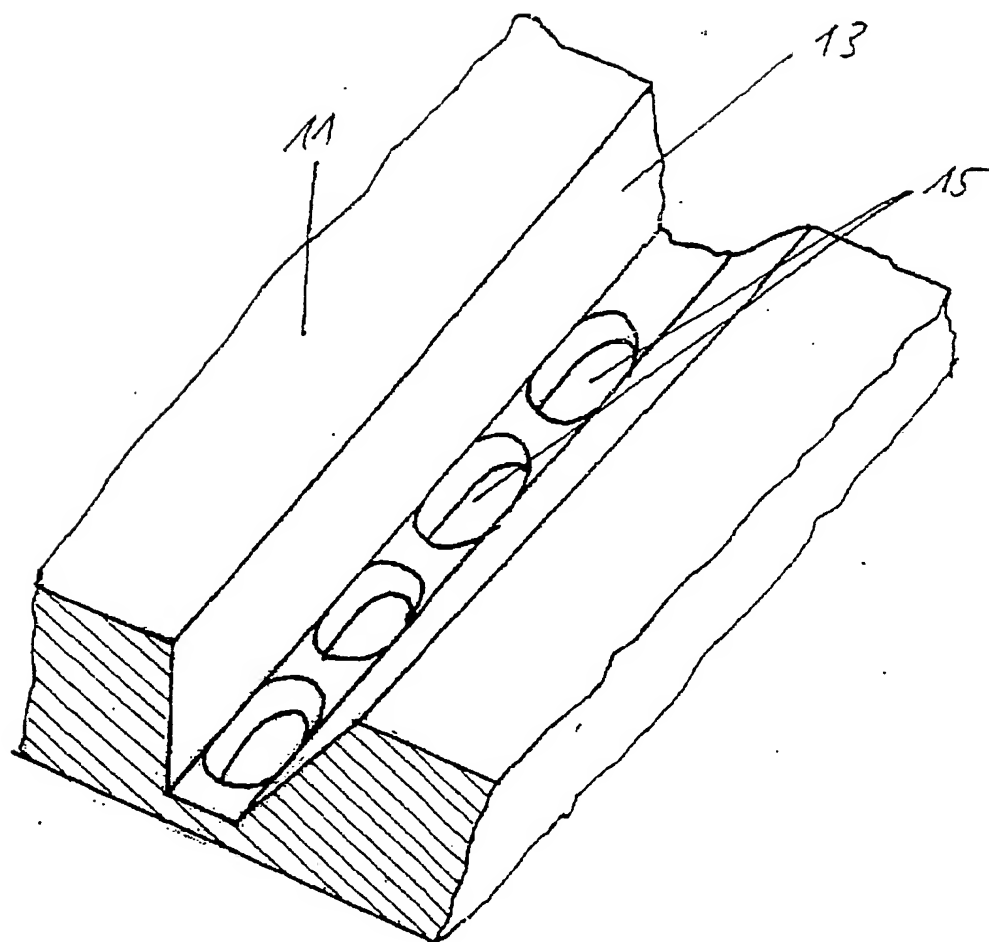
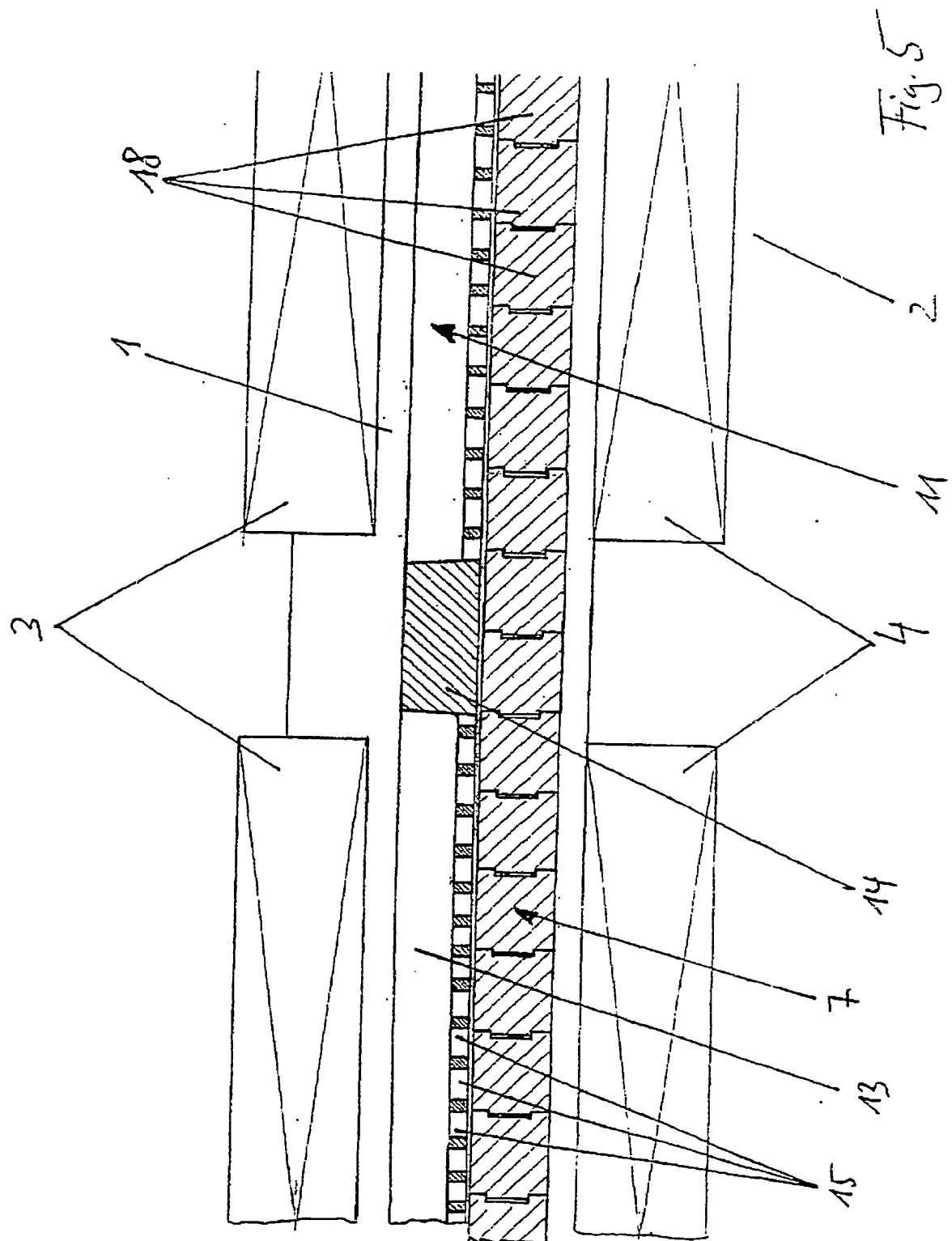


Fig 4

WO 2005/064776

5/5

PCT/DE2004/002808



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE2004/002808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02K49/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 372 838 A (NOVA SCOTIA RESEARCH FOUNDATION CORPORATION) 13 June 1990 (1990-06-13) cited in the application column 6, line 40 - column 8, line 37; figures 2-6	1-11, 13, 14, 17-21, 23
Y	GB 2 145 382 A (KABUSHIKI KAISHA * TEIKOKU DENKI SEISAKUSHO) 3 April 1985 (1985-04-03) page 3, line 53 - line 57 page 4, line 21 - line 33 figures 4, 5, 17, 23	1-11, 13, 14, 17-21, 23
Y	US 4 396 849 A (TAIANI ET AL) 2 August 1983 (1983-08-02) figure 2	2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

S document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 May 2005

Date of mailing of the international search report

06/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentkanal 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 apo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized office:

Zanichelli, F

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.